

谢志铨 王宗泽 周家娴 朱明英 傅秉一 张平 编译

国外铀提取厂

GUOWAI
YOUTIQUCHANG

原子能出版社

内 容 简 介

本书主要根据截至1980年底止国外有关铀提取厂的文献和资料编写而成。书中共列出了国外（除苏联和某些东欧国家以外）166个铀提取厂，包括25个国家和地区的运行中的、建设中的和已停产的常规铀矿加工厂（选矿厂和水冶厂），地下浸出铀厂，处理金-铀、钒-铀、铜-铀矿石、含铀煤和磷矿石等综合回收厂，以及从矿井水和老尾矿回收铀工厂的概况。书中简要地介绍了各厂的厂址、所属公司、发展过程、规模、原料、产品、工艺流程和主要设备、辅助设施、综合利用、三废处理和环境保护、技术经济指标等内容。

本书可供从事铀矿冶、综合回收铀和其它矿物、核燃料后处理的科研、设计、生产人员和大中专院校有关专业师生参考，也可供其它矿冶、化工等部门的专业人员参考。

国外铀提取厂

谢志銓 王宗泽 周家娴 编译
朱明英 傅秉一 张 平

原子能出版社出版

（北京2108信箱）

原子能出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

☆

开本787×1092¹/₁₆·印张27⁵/₈·字数530千字

1985年4月第一版·1985年4月第一次印刷

印数1—1170·统一书号：15175·568

定价：5.00元

前 言

七十年代以来，国外铀提取工业发展到了一个新的阶段。为了能比较系统地弄清国外铀提取厂的情况，我们收集了近年来公开发表的一些文献和资料，以及一部分出国考察报告，加以整理、汇编成册，供有关专业人员了解、分析和借鉴之用。文献查阅期截至1980年底止，个别数据引自1981年的资料。除南斯拉夫外，本书未收集苏联和一些东欧国家的工厂情况。此外，以黄饼为原料的铀精炼厂也没有列入。有些附属于矿山的堆浸厂、放射性选矿厂等则放在它们所属公司的水冶厂或其产品接受厂里附带述及。书中列出了一些独立的、专设的铀矿石加工试验厂，但设在生产厂里的试验厂则不占单独章节。

各铀提取厂是首先按国家或地区，然后再按其行政区划、矿区编排的，分为目前运行中的生产厂、建设中和计划建设的厂、停产和已拆除的厂三大类。美国是主要产铀国家，铀提取厂最多，我们又将其细分为常规厂、地下浸出铀厂和综合回收铀厂三类。有些厂预计1980—1981年投产或关闭，但未见正式报道者，仍分别在建设厂和运行厂中列出。

由于篇幅有限，本书侧重于目前生产厂的叙述。已停产的厂则一般从简，仅对几个有代表性的停产厂，内容保留得稍多些。读者如需了解停产厂的详细情况，可查阅注明的参考文献。此外还有些厂由于掌握的资料不多仅列于表中，见表0-3中加注参考文献的厂。

本书尽量使用习惯的工厂名称，同时在其前冠以所属公司名称以区别一些同名的工厂。对于一厂多名和所属公司有变更者，则在有关章节中说明。凡由国家经营的工厂和所属公司不明的工厂则只列厂名。

为方便读者，我们在编写过程中对计量单位进行了加工处理。除已用公制的单位一律抄录外，其它非公制单位均换算成公制，并在换算后对数字进行圆整。当重要的数字有矛盾而无法核实时，采取加注的办法。但同一资料中前后互相有矛盾时，除可以作出判断的已加以改正外，一般不作任何变动。

书后附有公司、厂名、专用名词的中、外文对照表，供查阅。

本书在编写过程中得到核工业部四院情报室许多同志的帮助，顾毓俊、陈民信、韩凤文、雷丽云、汤芬华、王巍、祁丽芝、张盖等同志都曾提供过资料，在此一并表示谢意。

编 者

1981年12月31日

目 录

前言	8
总况	1
第一章 美国铀提取厂	41
概述	41
运行中的铀提取厂	44
第一节 西部核子公司斯普利特罗克厂	44
第二节 开拓矿业公司卢基麦克厂	51
第三节 联邦资源-美国核子合股公司加斯山厂	57
第四节 联合碳化物公司纳特罗纳厂	63
第五节 佩特罗托米克斯公司佩特罗托米克斯厂	67
第六节 开拓矿业公司希尔盆地厂	76
第七节 美国埃克森矿物公司海兰厂	79
第八节 贝尔克里克铀公司贝尔克里克厂	82
第九节 阿纳康达公司布卢沃特厂	86
第十节 联合核子-霍姆斯特克合股公司格兰茨厂	89
第十一节 克尔麦基核子公司格兰茨厂	99
第十二节 俄亥俄美孚石油天然资源公司拉巴尔厂	104
第十三节 联合核子公司丘奇洛克厂	108
第十四节 联合碳化物公司尤拉文厂	109
第十五节 科特公司卡尼翁城厂	113
第十六节 阿特拉斯公司莫阿布厂	119
第十七节 里奥阿尔戈姆公司里斯本厂	125
第十八节 能源燃料核子公司怀特梅萨厂	129
第十九节 大陆石油-先锋核子公司康吉斯塔厂	133
第二十节 切弗龙资源公司潘纳玛丽亚厂	136
第二十一节 道恩采矿公司福特厂	138
第二十二节 西部核子公司舍伍德厂	141
第二十三节 怀俄明矿物公司伊里加雷厂	145
第二十四节 美国钢铁公司-尼亚加拉莫霍克动力公司克莱威斯特厂	146
第二十五节 美国钢铁公司伯恩斯厂	148
第二十六节 怀俄明矿物公司兰普雷希特厂	148
第二十七节 洲际能源公司赞木佐厂	149
第二十八节 洲际能源公司波尼厂	150
第二十九节 联合碳化物公司帕朗加纳厂	151

第三十节	怀俄明矿物公司布鲁尼厂	151
第三十一节	莫比尔石油公司奥赫恩厂	152
第三十二节	莫比尔石油公司埃尔梅斯基特厂	152
第三十三节	铀回收公司穆尔贝里厂	154
第三十四节	国际矿物和化学公司穆尔贝里厂	155
第三十五节	怀俄明矿物公司巴托厂	160
第三十六节	加德纳公司东坦帕厂	160
第三十七节	弗里波特铀回收公司山姆大叔厂	161
第三十八节	联合碳化物公司梅贝尔厂	162
第三十九节	杜里塔开发公司纳图里塔厂	163
第四十节	怀俄明矿物公司宾厄姆峡谷厂	164
停产和已拆除的铀提取厂		164
第四十一节	萨斯奎哈纳西部公司里弗顿厂	164
第四十二节	富特矿物公司纳瓦霍厂	165
第四十三节	霍姆斯特克-新墨西哥合股公司格兰茨厂	169
第四十四节	联合核子公司安布罗西亚湖厂	170
第四十五节	美洲钒公司纳图里塔厂	170
第四十六节	美洲钒公司杜兰戈厂	171
第四十七节	联合碳化物公司赖弗尔厂	171
第四十八节	美国原子能委员会大江克欣试验厂	172
第四十九节	克莱马克斯铀公司大江克欣厂	173
第五十节	冈尼森采矿公司冈尼森厂	177
第五十一节	美国原子能委员会蒙蒂塞洛厂	178
第五十二节	维特罗铀公司盐湖城厂	179
第五十三节	阿特拉斯公司墨西哥哈特厂	180
第五十四节	埃尔帕索天然气公司图巴城厂	181
第五十五节	萨斯奎哈纳西部公司福尔斯城厂	182
第五十六节	萨斯奎哈纳西部公司雷角厂	183
第五十七节	田纳西流域管理局埃奇蒙特厂	183
第五十八节	莱克维尤采矿公司莱克维尤厂	190
第五十九节	平纳克尔勘探公司马歇尔帕斯厂	191
第六十节	布洛克桑化学公司布洛克桑厂	191

第二章 加拿大铀提取厂

概述	192
运行中的铀提取厂	196
第一节 马达瓦斯卡矿业公司马达瓦斯卡厂	196
第二节 阿格纽湖矿业公司阿格纽湖厂	200
第三节 里奥阿尔戈姆公司夸克厂	205

第四节	甲奥阿尔戈姆公司帕内耳厂.....	211
第五节	丹尼森矿业公司丹尼森厂.....	213
第六节	埃耳多拉多核子公司比佛洛季厂.....	219
第七节	海内矿物加拿大公司拉比特湖厂.....	227
第八节	阿莫克公司克勒夫湖厂.....	231
第九节	戈尔登地球科学公司卡尔加甲厂.....	232
建设和计划建设的铀提取厂.....		234
第十节	甲奥阿尔戈姆公司斯坦累厂.....	234
第十一节	基湖采矿公司基湖厂.....	235
第十二节	加拿大怀德矿业公司中西湖厂.....	236
停产和已拆除的铀提取厂.....		237
第十三节	里奥阿尔戈姆公司斯潘尼什-亚美利肯厂.....	237
第十四节	里奥阿尔戈姆公司拉克诺厂.....	237
第十五节	里奥阿尔戈姆公司米利肯湖厂.....	239
第十六节	里奥阿尔戈姆公司诺迪克厂.....	240
第十七节	里奥阿尔戈姆公司普朗托厂.....	241
第十八节	丹尼森矿业公司坎梅特厂.....	244
第十九节	丹尼森矿业公司斯坦罗克厂.....	245
第二十节	比克罗夫特铀矿公司比克罗夫特厂.....	246
第二十一节	加拿大代诺矿业公司代诺厂.....	248
第二十二节	埃耳多拉多采矿和精炼公司镭铀港厂.....	250
第二十三节	雷罗克矿业公司雷罗克厂.....	256
第二十四节	洛腊多铀矿公司洛腊多厂.....	258
第二十五节	贡纳尔采矿公司贡纳尔厂.....	260
第三章 南非铀提取厂.....		262
概述.....		262
运行中的铀提取厂.....		265
第一节	帕拉博拉采矿公司帕拉博拉厂.....	265
第二节	东兰德金铀公司东兰德厂.....	268
第三节	西兰德联合矿业公司西兰德联合厂.....	271
第四节	兰德方丹金矿公司-威特瓦特斯兰德公司米尔西特厂和库克厂.....	272
第五节	西德里方丹金矿公司西德里方丹厂.....	273
第六节	布莱沃赖特齐特金矿公司布莱沃赖特齐特厂.....	275
第七节	西部第普莱维尔斯公司西部第普莱维尔斯厂.....	279
第八节	斯蒂尔方丹金矿公司凯姆维斯厂.....	280
第九节	哈特比斯方丹金矿公司哈特比斯方丹厂.....	280
第十节	布费尔斯方丹金矿公司布费尔斯方丹厂.....	281
第十一节	瓦尔里夫斯勘探和采矿公司瓦尔里夫斯东厂、西厂和南厂.....	282

第十二节	哈莫尼金矿公司墨里斯普鲁特厂、哈莫尼厂和弗吉尼亚厂	284
第十三节	普雷西登特布兰德金矿公司普雷西登特布兰德厂 (联合冶金系统各厂)	288
	建设和计划建设的铀提取厂	293
第十四节	瓦尔里夫斯勘探和采矿公司阿弗利肯德利斯厂	293
第十五节	贝沙矿业公司贝沙厂	294
	停产和已拆除的铀提取厂	295
第十六节	德加方丹矿业公司德加方丹厂	295
第四章	法国铀提取厂	298
	概述	298
	运行中的铀提取厂	302
第一节	西部矿业公司贝辛厂	302
第二节	东特里厄矿业公司梅拉克厂	312
第三节	西部矿业公司埃卡尔皮埃尔厂	317
第四节	法国铀矿公司朗戈涅厂	323
第五节	核材料总公司洛代夫厂	324
第六节	铀和放射性金属矿物公司圣皮埃尔厂	326
第七节	核材料总公司福雷厂	330
第八节	核材料总公司格尼翁厂	335
	建设和计划建设的铀提取厂	336
第九节	铀和放射性金属矿物公司贝托莱纳厂	336
第十节	法国核材料总公司鲁昂厂	337
	停产和已拆除的铀提取厂	337
第十一节	法国原子能委员会黑森林厂	337
第五章	澳大利亚铀提取厂	338
	概述	338
	运行中的铀提取厂	340
第一节	玛丽凯斯林铀公司玛丽凯斯林厂	340
第二节	昆士兰矿业公司纳巴利克厂	345
	停产和已拆除的铀提取厂	346
第三节	澳大利亚原子能委员会鲁姆詹格尔厂	346
第四节	南阿利盖特铀公司南阿利盖特厂	347
第五节	联合铀公司莫兰厂	348
第六节	联合铀公司南阿利盖特厂	349
第七节	镭山厂	349
第八节	皮里港厂	349

第六章 尼日尔铀提取厂	351
运行中的铀提取厂.....	351
第一节 阿伊尔矿业公司阿尔利特厂.....	351
第二节 阿库达矿业公司阿库达厂.....	355
建设和计划建设的铀提取厂.....	356
第三节 尼日尔国家矿物资源局伊莫拉伦厂.....	356
第四节 塔萨恩塔加尔盖矿业公司阿尔尼厂.....	357
第七章 加蓬铀提取厂	358
运行中的铀提取厂.....	358
第一节 弗朗斯维尔铀矿公司穆纳纳厂.....	358
建设和计划建设的铀提取厂.....	359
第二节 弗朗斯维尔铀矿公司穆纳纳新厂.....	359
第八章 阿根廷铀提取厂	360
运行中的铀提取厂.....	360
第一节 阿根廷原子能委员会马拉圭厂.....	360
第二节 阿根廷原子能委员会唐奥托厂.....	360
第三节 阿根廷原子能委员会洛斯阿多普斯厂.....	361
建设和计划建设的铀提取厂.....	361
第四节 平塔达山矿业公司平塔达山厂.....	361
第九章 墨西哥铀提取厂	362
运行中的铀提取厂.....	362
第一节 福门托矿业开发委员会比利亚阿尔达马厂.....	362
第二节 墨西哥国立核能研究院埃尔诺帕尔厂.....	362
建设和计划建设的铀提取厂.....	363
第三节 墨西哥铀公司拉斯玛格里塔斯厂.....	363
第四节 墨西哥铀公司洛斯阿莫尔斯厂.....	363
第五节 墨西哥铀公司拉科马厂.....	363
第十章 巴西铀提取厂	364
建设和计划建设的铀提取厂.....	364
第一节 巴西核子公司波索斯德卡尔达斯厂.....	364
第二节 伊塔塔亚厂.....	364
第十一章 智利铀提取厂	364
建设和计划建设的铀提取厂.....	364

第一节	智利核能委员会丘基卡马塔厂	364
第二节	普达修尔矿业公司卡斯卡达厂	364
第十二章	西班牙铀提取厂	365
	运行中的铀提取厂	365
第一节	西班牙国家铀公司安杜哈尔厂	365
第二节	西班牙国家铀公司罗德里戈城厂	367
第三节	西班牙国家铀公司唐贝尼托厂	370
	建设和计划建设的铀提取厂	371
第四节	西班牙国家铀公司韦尔瓦厂	371
第十三章	葡萄牙铀提取厂	372
	运行中的铀提取厂	372
第一节	葡萄牙国家铀公司乌热里萨厂	372
第二节	葡萄牙核能委员会西尼奥拉达斯丰台斯厂	374
第十四章	瑞典铀提取厂	376
	运行中的铀提取厂	376
第一节	罗萨瓦拉·基吕纳瓦拉公司兰斯塔德厂	376
	停产的铀提取厂	378
第二节	瑞典原子能公司宽托尔普厂	378
第十五章	南斯拉夫铀提取厂	379
	运行中的铀提取厂	379
第一节	卡尔纳厂	379
	建设和计划建设的铀提取厂	380
第二节	齐洛夫斯基弗赫铀矿公司齐洛夫斯基弗赫厂	380
第三节	RTB Bor公司普拉霍伏厂	380
第十六章	印度铀提取厂	381
	运行中的铀提取厂	381
第一节	印度铀公司贾杜古达厂	381
第二节	印度铀公司苏尔达选矿厂	381
第十七章	其他国家铀提取厂	382
	运行中的铀提取厂	382
第一节	纳米比亚罗辛铀公司罗辛厂	382
第二节	西德布伦希尔德公司埃尔韦勒厂	388
第三节	日本动力堆核燃料开发公司人形峠矿冶所试验厂	390

建设和计划建设的铀提取厂.....	397
第四节 摩洛哥磷酸盐公司萨甘厂.....	397
第五节 阿尔及利亚矿业勘探公司霍加尔厂.....	397
第六节 中非铀公司巴库马厂.....	397
第七节 比利时普雷扬公司切米鲁佩尔厂.....	397
第八节 意大利通用石油公司帕尔瓦厂.....	398
第九节 巴基斯坦原子能委员会代拉加济汗厂.....	398

附录:

一、公司、厂名中外文对照表.....	399
二、专用名词中外文对照表.....	410
三、分章参考文献.....	412

总 况

铀是重要的能源和核武器原料，是极其重要的战略物资。从各种原料中提取铀是铀生产的重要环节。

铀提取工业始于1942年，最早的一座铀矿选矿厂是加拿大的镭锭港厂，最早的一座铀矿水冶厂是美洲钒公司的纳图里塔厂。为了给核武器提供原料，本世纪五十年代曾出现过铀生产蓬勃发展的时期。至1959年，全世界^①已有八十多座铀提取厂，年产铀达32,400吨^[91]。在完成核储备之后，经历了六十年代铀生产的萧条期，大批铀厂关闭、停产或减产。1974年后，出于对世界性能源危机的恐慌和核电站技术的商业化，各国对铀的需要量剧增，铀价猛涨，铀矿采冶工业又呈现新的繁荣景象。美国三里岛核电站事故的发生，使铀工业发展的速度受到一定影响。如果说，铀工业的发展以前主要由市场对铀的需要量变化所决定，则近年来已开始受到环境保护等问题的约束。但是，不管是遇到经济上、技术上的困难还是受到政治上或生态上的约束，所有这些因素都未能阻碍铀工业的向前发展。据《人民日报》1981年8月2日报道，1980年世界上（包括苏联等国家）已有29个国家和地区建成244座核电站，发电能力共计12.7144万兆瓦。正在建设的尚有230座，预计发电能力为21.16万兆瓦。铀的供应量则必须满足这个发展的需要。国外一些年份铀的生产量见表0-1。按目前铀产量排列，美国占首位，其次是加拿大、南非、纳米比亚、尼日尔和法国。美国既是铀生产量最大的国家，也是铀需要量最大的国家。加拿大除供给本国需要外，大部分铀出口。法国自己铀产量不足，靠进口来弥补。纳米比亚和尼日尔的铀则全部卖给外国。预计1985年世界铀产量将增至7.27—9.15万吨，1990年达到9.3—11.2万吨^[95]。

经过长期的地质勘探，铀矿石储量近年来增长很快。加拿大、澳大利亚等国家陆续发现了一些特大的铀矿床和高品位铀矿石。各国铀储量见表0-2。铀矿资源的开发在很大程度上取决于可接受的铀生产费用，因此铀矿床储量是按其获得铀产品所需生产费用和勘探程度圈定和分类的。按拥有的铀储量排列，以低于80美元/公斤铀计，美国占首位，其次是加拿大、澳大利亚、南非和尼日尔、纳米比亚。若以低于130美元/公斤铀计，其顺序为美国、加拿大、南非、澳大利亚、瑞典、尼日尔和纳米比亚。

截至1980年底止，国外共有20个国家和地区建成150余座铀提取厂（美国约占41%）。目前在运行的已超过100座（美国也约占41%），其中大部分是常规铀矿加工厂，地下浸出厂有11座，从磷酸中回收铀的厂6座，从铜矿石回收铀的厂4座。至1985年，尚在建设和计划建设的铀提取厂约有80余座。国外铀提取厂概况见表0-3。至1979年底止，国外总共生产了约61万吨 U_3O_8 。

三十多年来，铀提取厂的类型、组成和规模，以及加工的原料、方法，使用的设备等都有较大的变化，铀矿选冶技术发展很快。现代铀提取厂的主要发展趋向是扩大资源、提高产品质量、改善环境保护、降低生产费用。在扩大资源方面，不仅一些适于从低品位矿石提取铀的方法，如地下细菌浸出、大面积地表堆浸等得到了工业应用，所处理的原料也越来越多

① 由于缺乏苏联和某些东欧国家的资料，本书在提到“世界”或“国外”的统计数字时不包括上述国家，我国也未包括在内，但专门注明者除外。

样化,含铀的磷矿石、铜矿石、矿井水,甚至过去堆存的表外矿石、老尾矿都成了回收铀的对象。工厂规模在继续扩大。目前世界上最大的铀矿加工厂是纳米比亚的罗辛厂,日处理矿石能力达到4万吨,年产 U_3O_8 4535吨。最近一段时期,就地浸出、拌酸熟化浸出、两段逆流浸出、连续逆流离子交换等新技术相继用于一些铀提取厂;出现了新的合成材料,如新的离子交换树脂、萃取剂、絮凝剂等;研制和从其它工业引进了大量的新设备,如自磨机、M17型放射性选矿机、高效浓密机、水平带式过滤机、各种连续逆流离子交换装置(如希金斯、波特、希姆斯利、USBM、NIMCIX、PUK装置等)、萃取器(如气动脉冲筛板塔、转盘搅拌塔、克雷布斯型混合澄清器等),以及流化床沉淀器、红外线干燥机等。现代铀提取厂的显著特点之一是要满足越来越严格的环境保护法规。采用淋萃、拉米克斯等工艺过程,以及各种力图无废水排放的措施,无不与此有密切的关系。尾矿处置所占的基建投资和加工费用比重增加很快,已经上升为建厂的关键性项目。

1980年国外运行中铀矿水冶厂分类统计见表0-4。

铀矿选冶工业是世界矿冶工业的一个重要分支,它的发展总是受到其它矿冶工业的影响,反过来它又在许多方面促进了其它工业的发展。可以预期,今后各国铀提取工业仍将和其它矿冶工业、能源工业一道继续前进。

表 0-1 国外近年来的产铀情况(吨铀) [20]

国家和地区	1975年前	1975年	1976年	1977年	1978年	1979年(计划)
阿根廷	278	22	40	100	126	185
澳大利亚	7800	0	359	356	516	600
巴西	0	0	0	0	0	103
加拿大	103670	3510	4850	5790	6803	6900
法国	19531	1731	1871	2097	2183	2180
加蓬	5448	800		1408	1022	1000
西德	56.2	57.1	37.8	14.7	41.1	—
日本	33	3	2	3	2	—
墨西哥	42	0	0	0	—	—
纳米比亚	0	0	654	2339	2697	3692
尼日尔	3342	1306	1460	1609	2060	3300
葡萄牙	1729	115	88	95	98	85
南非	70076	2488	2758	3360	3961	5195
西班牙	170	136	170	180	191	339
美国	191000	8900	9800	11500	14200	14800
扎伊尔	25600	0	0	0	0	0
合计	428775.2	19068.1	22089.8	28851.7	33900.1	38379

表 0-2 国外铀储量 (千吨铀, 1979年1月1日数据) [20]

国家和地区	储 量 级 别					
	可 靠 储 量			附 加 估 计 储 量		
	<80 美元/公斤U	80—130 美元/公斤U	<130 美元/公斤U	<80 美元/公斤U	80—130 美元/公斤U	<130 美元/公斤U
阿尔及利亚	28	0	28	0	5.5	5.5
阿根廷	23	5.1	28.1	3.8	5.3	9.1
澳大利亚	290	9	299	47	6	53
奥地利 ^①	1.8	0	1.8	0	0	0
玻利维亚 ^②	—	0	0	0	0.5	0.5
博茨瓦纳	0	0.4	0.4	0	0	0
巴西	74.2	0	74.2	90.1	0	90.1
加拿大 ^①	215	20	235	370	358	728
中非	18	0	18	0	0	0
智利	0	0	0	5.1	0	5.1
丹麦	0	27	27	0	16	16
埃及	0	0	0	0	5	5
芬兰	0	2.7	2.7	0	0.5	0.5
法国	39.6	15.7	55.3	26.2	20	46.2
加蓬 ^②	37	0	37	0	0	0
西德	4	0.5	4.5	7	0.5	7.5
印度	29.8	0	29.8	0.9	22.8	23.7
意大利	0	1.2	1.2	0	2	2
日本	7.7	0	7.7	0	0	0
南朝鲜	0	4.4	4.4	0	0	0
马达加斯加 ^②	0	0	0	0	2	2
墨西哥	6	0	6	2.4	0	2.4
纳米比亚	117	16	133	30	23	53
尼日尔 ^②	160	0	160	53	0	53
菲律宾 ^②	0.3	0	0.3	0	0	0
葡萄牙	6.7	1.5	8.2	2.5	0	2.5
索马里	0	6.6	6.6	0	3.4	3.4
南非	247	144	391	54	85	139
西班牙	9.8	0	9.8	8.5	0	8.5
瑞典	0	301	301	0	3	3
土耳其	2.4	1.5	3.9	0	0	0
英国	0	0	0	0	7.4	7.4
美国	531	177	708	773	385	1158
南斯拉夫	4.5	2	6.5	5	15.5	20.5
扎伊尔 ^②	1.8	0	1.8	1.7	0	1.7
合 计	~1850	~740	~2590	~1480	~970	~2450

① 按低于125加元/公斤U和125—175加元/公斤U分级的储量;

② 1977年资料。

表 0-3 国外铀提

序号	州或省别	公司名称	工厂名称	厂址	含矿主岩	主要铀矿物	矿石平均品位 U ₃ O ₈	设计处理能力 吨矿石/日(吨 U ₃ O ₈ /年)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
美 国 铀								
运 行 中 的								
一、常 规 铀								
1	怀俄明	西部核子公司	斯普利特 罗克厂	杰弗里城北约3公 里, 加斯山地区	砂岩	钙铀云母 钾钒铀矿	0.25% 0.25%	360 (1957年) 1540(1974年)
2		开拓矿业公司	卢基麦克厂	弗里蒙特县里弗顿 城外80公里, 加斯 山地区	砂岩、砾岩、 页岩	晶质铀矿 水硅铀矿等	0.25%	680 (1958年) 2540(1978年)
3		联邦资源-美国 核子合股公司	加斯山厂	弗里蒙特县加斯山 地区	砂岩		0.15%	860
4		联合碳化物公司	纳特罗纳厂	纳特罗纳县加斯山 地区	砂岩		0.15—0.18% 0.15—0.18%	440 (初期) 1240(扩建后)
5		佩特罗托米 克斯公司	佩特罗托 米克斯厂	希尔利盆地的卡斯 珀以南	砂岩	晶质铀矿	0.19%	1360
6		开拓矿业公司	希尔利盆地厂	卡尔邦县, 北距卡 斯珀56公里, 希尔 利盆地	长石砂岩 砾岩	晶质铀矿	0.15—0.4%	1000(1971年) 1600(1975年)
7		美国埃克森 矿物公司	海兰厂	康维尔兹县, 鲍德 河盆地, 海兰平原	砂岩	晶质铀矿 水硅铀矿	0.1—0.05%	2700
8		贝尔克里克 铀公司	贝尔克里克厂	康维尔兹县鲍德河 盆地靠近贝尔克里 克	砂岩	晶质铀矿 水硅铀矿	0.05—0.15%	1270
9	新墨西哥	阿纳康达公司	布卢沃特厂	格兰茨地区布卢沃 特	砂岩		0.15%	5400
10		联合核子-霍姆 斯特克合股公司	格兰茨厂	格兰茨西北16公里 处	砂岩	水硅铀矿、晶 质铀矿、钙钒 铀矿、钾钒铀 矿	0.15%	3200
11		克尔麦基 核子公司	格兰茨厂	格兰茨, 安布罗西 亚湖附近	砂岩		0.2%	6350
12		俄亥俄美孚石油 天然资源公司	拉巴尔厂	麦金莱、桑多瓦尔、 瓦伦西亚三县交界 处, 靠近塞伯利塔	砂岩	水硅铀矿	0.1—0.19%	1500
13		联合核子公司	丘奇洛克厂	纳瓦霍印第安人 居留地	砂岩	水硅铀矿	0.15—0.23%	2700
14	科罗拉多	联合碳化物公司	尤拉文厂	尤拉文	砂岩	钾钒铀矿	0.2%	907—1100
15		科特公司	卡尼翁城厂	落基山东坡卡尼 翁城		沥青铀矿	0.32% (原矿) 0.55% (精矿)	360
16	犹他	阿特拉斯公司	莫阿布厂	莫阿布	砂岩和高氧化 钙粘土	晶质铀矿 钒钙铀矿	0.28% (粘土) 0.4% (砂岩)	770—860(碱 法)360(酸法)
17		里奥阿尔 戈姆公司	里斯本厂	圣胡安县大印第 安区, 靠近拉萨尔的 里斯本谷地	砂岩	晶质铀矿 水硅铀矿	0.20—0.35%	640

取 厂 概 况 一 览 表

工 艺 流 程 主 要 特 征	产 品	投 产 日 期	停 产 日 期	备 注
10	11	12	13	14
提 取 厂				
铀 提 取 厂				
提 取 厂				
自磨、酸浸、分级、粗砂洗涤、连续逆流矿浆吸附、淋萃、沉淀、煨烧	八氧化三铀	1957年 (1974年扩建)		
一次破碎、干燥、二次破碎、棒磨、二段酸浸、逆流倾析、移动床离子交换、淋萃、沉淀、干燥	重铀酸铵	1958年 (1978年扩建)		
配矿、两段破碎、磨矿、酸浸、泥沙分离、连续逆流矿浆吸附、淋萃、沉淀、煨烧	黑色铀氧化物	1959年10月		将扩建至2720吨矿/日
单段破碎、单段棒磨、酸浸、分级、粗砂洗涤、细泥矿浆连续逆流离子交换、淋萃、沉淀、煨烧	八氧化三铀	1960年2月(后 进行扩建)		
两段破碎、两段磨矿、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、煨烧	八氧化三铀	1962年4月		1974年10月停产, 1978年重新投产
半自磨、酸浸、粗砂逆流洗涤和细泥逆流倾析、固定床离子交换、沉淀、煨烧	铀氧化物	1971年		
破磨、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、煨烧	重铀酸铵(半分解产品)	1972年10月		
半自磨、酸浸、粗砂逆流洗涤和细泥逆流倾析(恩维罗-克里尔型浓密机)、溶剂萃取、沉淀、煨烧	重铀酸铵(半分解产品)	1977年9月		计划扩建至1800吨/日
粗碎、半自磨、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、氧化镁沉淀、干燥	重铀酸镁	1953年9月		该厂原碱浸系统 1959年5月关闭, 1955年12月增设酸 浸篮式矿浆吸附, 1978年扩建成现状
单段破碎、干燥(或煨烧)、两段磨矿、两段碱浸、(加压、常压)、过滤、氢氧化钠沉淀、粗黄饼焙烧、水浸除钒、酸溶、氨沉淀、煨烧	铀氧化物(副产富钒溶液)	1958年9月		
两段破碎、棒磨、酸浸、细泥逆流倾析和粗砂逆流洗涤、溶剂萃取、沉淀、干燥	重铀酸铵	1958年11月		设有360吨/日硫酸
半自磨、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、煨烧	重铀酸铵(半分解产品)	1976年8月		
酸浸、溶剂萃取		1977年6月		
单段破碎、干式自磨、两段逆流浸出、逆流倾析、固定床离子交换、氨沉淀、干燥、吸附尾液经溶剂萃取提钒	重铀酸铵粗钒	1950年3月		
放射性选矿、精矿破磨、浮选、浮选尾矿碱浸、过滤和两段逆流倾析苛性钠沉淀、酸溶、氨沉淀、干燥	重铀酸铵	1958年8月		处理量计划增至 1090吨矿/年
碱法系统:破碎、两段磨矿、浸出、过滤洗涤、氢氧化钠沉淀、酸溶、H ₂ O ₂ 沉淀、干燥 酸法系统:破磨、两段浸出、逆流倾析、溶剂萃取(反萃取液并入碱法系统去沉淀)自萃余水相提钒、含铜矿石浮选、精矿回收钒和铜	黑色铀氧化物、钒红饼、铜产品	1956年11月		1976年该厂经改造 后重新投产,还将 改造扩大至1360 吨矿石/年
破磨、加压碱浸、过滤、沉淀、干燥	重铀酸铵	1972年10月		加拿大公司的厂

序号	州或省别	公司名称	工厂名称	厂址	含矿主岩	主要铀矿物	矿石平均品位 U ₃ O ₈	设计处理能力 吨矿石/日(吨 U ₃ O ₈ /年)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
美 国 铀								
运行中的								
一、常规铀								
18		能源燃料 核子公司	怀特梅萨厂	圣胡安县, 北距布 兰丁9.7公里				1800
19	得克萨斯	大陆石油-先锋 核子公司	康吉斯塔厂	卡恩斯县, 福尔斯 城以西13公里, 西 北距圣安东尼奥80 公里	砂岩 褐煤	晶质铀矿	0.08—0.15%	2900
20		切弗龙资源公司	潘纳玛丽亚厂	卡恩斯县, 潘纳玛 丽亚地区	砂质粘土矿		0.05—0.1%	2700
21	华盛顿	道恩采矿公司	福特厂	斯波坎西北72公里	干枚岩, 白云 母板岩	晶质铀矿、沥 青铀矿、硅钙 铀矿、钙铀云 母	0.15%	400
22		西部核子公司	舍伍德厂	史蒂文斯县, 斯波 坎西北64公里, 靠 近韦尔比尼特	碳质砾岩	晶质铀矿等	0.078—0.093%	1800
二、地 下 浸								
23	怀俄明	怀俄明矿物公司	伊里加雷厂	约翰逊县, 布法罗 东南, 南邻卡斯帕	砂岩			(227)
24	得克萨斯	美国钢铁公司- 尼亚加拉莫霍克 动力公司	克莱威斯特厂	里弗奥克县克莱威 斯特, 东北距乔治 威斯特16公里	砂岩	晶质铀矿	0.05—0.5%	(454)
25		美国钢铁公司	伯恩斯厂	里弗奥克县伯恩斯 牧场, 东北距乔治 威斯特13公里				(68)(1976年) (227)(1977年 扩建)
26		怀俄明矿物公司	兰普雷希特厂	里弗奥克县, 乔治 威斯特以北, 雷角 以东的兰普雷希特 地区				(227)
27		洲际能源公司	赞木佐厂	里弗奥克县, 雷角 以东的赞木佐地区				(136)
28		洲际能源公司	波尼厂	贝县、波尼以东				(82)
29		联合碳化物公司	帕朗加纳厂	杜瓦尔县, 贝纳维 兹城以北的帕朗加 纳穹地上	砂岩	晶质铀矿水硅 铀矿		(136)
30		怀俄明矿物公司	布鲁尼厂	韦布县, 拉雷多 东, 布鲁尼北, 东 北为克莱威斯特				(113)
31		莫比尔石油公司	奥赫恩厂	韦布县和杜瓦尔县 境内, 布鲁尼东南 的奥赫恩地区				(45.4)
32		莫比尔石油公司	埃尔梅斯基特 厂	韦布县和杜瓦尔县 交界处, 靠近布鲁 尼, 西去约80公里 为拉雷多				(295)

(续)

工艺流程主要特征	产 品	投产日期	停产日期	备 注
10	11	12	13	14
提 取 厂				
铀 提 取 厂				
提 取 厂				
半自磨、两段逆流酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、煨烧、钒萃取、沉淀、煨烧	重铀酸铵(半分解产品)副产4吨V ₂ O ₅ /日	1980年		
破碎、焙烧、磨矿、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、干燥	重铀酸铵	1972年2月		
半自磨、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、煨烧	重铀酸铵(半分解产品)	1979年2月		
破磨、两段酸浸、逆流倾析、清液吸附、两段沉淀、干燥	重铀酸铵	1957年末		1965年年中停产 1970年初恢复生产
两段破碎、磨矿、酸浸、逆流倾析、溶剂萃取、沉淀、煨烧	重铀酸铵(半分解产品)	1978年9月		
出 厂				
碳酸铵和过氧化氢溶液地下浸出、离子交换		1979年2月		
碱性溶液地下浸出、离子交换、氨沉淀、干燥	重铀酸铵	1975年4月		
地下浸出、波特塔离子交换	黄 饼	1976年12月		
碳酸铵-碳酸氢铵地下浸出、离子交换、氨沉淀	重铀酸铵料浆	1977年		
碳酸铵和过氧化氢溶液地下浸出、离子交换、沉淀、干燥	黄 饼	1978年3月		
碱性溶液地下浸出、离子交换		1977年春		1978年已处于清理阶段,基本采完,计划1980年停产
碳酸盐溶液加过氧化氢地下浸出、离子交换、氨沉淀、重铀酸铵黄饼浆送公司的尤拉文厂干燥和煨烧	重铀酸铵料浆	1976年		计划于1980年停产
碳酸铵-碳酸氢铵地下浸出、离子交换、氨沉淀	重铀酸铵料浆	1975年		
碳酸铵溶液地下浸出、离子交换、沉淀(试验流程)	黄 饼	1975年末		
碱性溶液地下浸出、离子交换、过氧化氢沉淀、干燥	过氧化铀	1979年9月		